UNIVERSITE DE BORDEAUX

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1948-1949 — N° 83

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE L'HYGIÈNE ET DE LA PATHOLOGIE PROFESSIONNELLES DANS UNE MINE DE WOLFRAM

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement le Lundi 13 Juin 1949

PAR

Georges-André PHILIPPON

PRIX BIAIS DES HÔPITAUX DE LIMOGES
DIPLÔMÉ DE MÉDECINE DU TRAVAIL
DIPLÔMÉ DE BIOLOGIE APPLIQUÉE A L'ÉDUCATION PHYSIQUE ET AUX SPORTS

Né à Montmorillon (Vienne), le 19 Avril 1922

Examinateurs de la Thèse

MM. DERVILLÉE, professeur..... *Président*
CREYX, professeur.....
CASTAGNOU, professeur..... *Juges*
L'ÉPÉE, agrégé.....

BORDEAUX
IMPRIMERIE E. DROUILLARD
3, PLACE DE LA VICTOIRE

1949

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41538105_0099

UNIVERSITE DE BORDEAUX

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1948-1949 – N° 83

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE L'HYGIÈNE ET DE LA PATHOLOGIE PROFESSIONNELLES DANS UNE MINE DE WOLFRAM

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement le Lundi 13 Juin 1949

PAR

Georges-André PHILIPPON

PRIX BIAIS DES HÔPITAUX DE LIMOGES
DIPLÔMÉ DE MÉDECINE DU TRAVAIL
DIPLÔMÉ DE BIOLOGIE APPLIQUÉE A L'ÉDUCATION PHYSIQUE ET AUX SPORTS

Né à Montmorillon (Vienne), le 19 Avril 1922

Examinateurs de la Thèse

MM. DERVILLÉE, professeur..... *Président*
CREYX, professeur.....
CASTAGNOU, professeur..... *Juges*
L'ÉPÉE, agrégé.....

BORDEAUX
IMPRIMERIE E. DROUILLARD
3, PLACE DE LA VICTOIRE

1949

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

DOYEN : M. PORTMANN — ASSESSEUR : M. CHELLE

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. DENIGÈS, A. MANDOUL, PETGES, GUYOT, ANDÉRODIAS, ROCHER, LANDE, DUVERGEY, CARLES, LEURET, PÉRY, LABAT, CHARRIER.

PROFESSEURS :

	MM.
Clinique médicale	DUPÉRIÉ, CREYX
Clinique chirurgicale et gynécologique	MASSÉ
Clinique chirurgicale	PAPIN
Clinique d'accouchements	RIVIÈRE
Anatomie pathologique et microscopie clinique	DE GRAILLY
Anatomie	VILLEMIN
Clinique d'anatomie générale et histologie	G. DUBREUIL
Hygiène et tuberculose	PIÉCHAUD
Médecine légale et médecine du travail	DERVILLÉE
Electroradiologie et clinique d'électricité médicale	REBOUL
Chimie	CHELLE
Botanique et matière médicale	GOLSE
Pharmacie	VITTE
Physiologie	FABRE
Clinique médicale des maladies des enfants	FONTAN
Zoologie et parasitologie	SIGALAS
Médecine expérimentale	AUBERTIN
Clinique ophtalmologique	BEAUVIEUX
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	LOUBAT
Clinique des maladies infectieuses	DAMADE
Chimie biologique et médicale	MACHEBŒUF
Physique médicale et pharmaceutique	PIFFAULT
Médecine coloniale et Clinique des maladies exotiques	BONNIN
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	JOULIA
Clinique des maladies des voies urinaires	DARGET
Clinique des maladies nerveuses et mentales	DELMAS-MARSALET
Clinique d'oto-rhino-laryngologie	PORTMANN
Toxicologie et hygiène appliquée	CASTAGNOU
Clinique odonto-stomatologique	DUBECQ
Botanique et cryptogamie	GIRARD

PROFESSEURS SANS CHAIRE : MM. PERRENS (Maladies mentales), DUFOUR (Anatomie), MESNARD (Pharmacie).

AGRÉGÉS EN EXERCICE :

	MM.
Physiologie	N...
Médecine générale	BROUSTET, SARIC, DUBARRY, J. TRAISSAC, BERGOUIGNAN
Chirurgie générale	N..., MAGENDIE, POUYANNE, LAUMONIER, CHAVANNAZ
Obstétrique	MAHON
Ophtalmologie	BESSIÈRE
Oto-rhino-laryngologie	DESPONS
Dermatologie et syphiligraphie	LE COULANT
Chimie médicale	TAYEAU
Chimie générale pharmaceut. et toxicologie.	N...
Histoire naturelle médicale et parasitologie.	N...
Histologie	MAYER
Pédiatrie et puériculture	VERGER
Médecine légale et médecine du travail	L'ÉPÉE
Electro-radiologie	LACHAPÈLE
Odonto-stomatologie	MARONNEAUD

MAITRE DE CONFÉRENCES :

Physique pharmaceutique..... M. BLANQUET.

COURS COMPLÉMENTAIRES :

	MM.
Médecine opératoire	MAGENDIE
Accouchements	N...
Puériculture	PÉRY
Zoologie et parasitologie	N...
Urologie	N...
Législation pharmaceutique	POPLAWSKI
Ophtalmologie	N...
Anatomie	RIGAUD
Chimie minérale	N...
Pharmacie galénique	MESNARD
Bactériologie	MOUREAU
Physiologie	Mlle ROUGIER
Chimie biologique	NEUZIL
Parasitologie et biologie appliquées	PAUTRIZEL
Pathologie chirurgicale	LAUMONIER

Le Secrétaire de la Faculté : ROUGERIE.

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni approbation ni improbation.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

A MON PÈRE

LE DOCTEUR ANDRÉ PHILIPPON

CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

CROIX DE GUERRE 1914-1918

Praticien de campagne de grand savoir et de grand bon sens. Il a su être pour nous un vrai père.
En témoignage de notre piété filiale.

A MA MÈRE

Modèle des mères.
En témoignage de notre piété filiale.

A MON FRÈRE

Qui a su nous aider à nous réadapter à la vie à notre retour d'Allemagne.
En témoignage de la reconnaissance que nous avons pour ses avis judicieux.

A MA GRAND'MÈRE

MADAME GEORGES GOUDAUD

A LA MÉMOIRE DE MON GRAND-PÈRE

MONSIEUR GEORGES GOUDAUD

MÉDECIN-VÉTÉRINAIRE

A LA MÉMOIRE DES MES GRANDS-PARENTS PATERNELS

A MON ONCLE MONSIEUR PIERRE GOUDAUD

CONSEILLER A LA COUR D'APPEL DE ROUEN

A MA TANTE MADAME PIERRE GOUDAUD

A MON ONCLE LE BATONNIER GUSTAVE PHILIPPON

A MON FILLEUL

A MES AMIS

MAITRE JEAN CHAUVEAU

DOCTEUR EN DROIT

CROIX DE GUERRE 1939-1945

NOTAIRE A SAINT-LÉONARD

LE DOCTEUR JACQUES ROUSSELET

LE DOCTEUR CLAUDE DUNOYER

LE DOCTEUR CHRISTIAN DES BREST

PIERRE LACOUCQUE

JEAN SAVARY

HENRY NORMANDIN

MEIS ET AMICIS

A MONSIEUR LE DOCTEUR BARRIÈRE

MAIRE DE SAINT-LÉONARD-DE-NOBLAT

CONSEILLER GÉNÉRAL

Qui nous a aidé comme un père pour faire ce modeste travail.

A NOS MAITRES DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE ET DES HOPITAUX DE LIMOGES

A MONSIEUR LE DOCTEUR VIOLLET

CHIRURGIEN DES HÔPITAUX DE LIMOGES

CHEF DU SERVICE D'UROLOGIE

CHARGÉ DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

Qui nous a prodigué son enseignement pendant le temps heureux où nous étions son interne.

A MONSIEUR LE DOCTEUR DE LÉOBARDY

OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

MEMBRE CORRESPONDANT DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

DIRECTEUR DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE DE LIMOGES

PROFESSEUR HONORAIRE DE CLINIQUE MÉDICALE

PROFESSEUR D'HYGIÈNE SOCIALE ET DE PHTISIOLOGIE

MÉDECIN DES HÔPITAUX

Dont nous sommes resté trop peu de temps l'interne, et qui nous a marqué de son empreinte clinique.

A NOS MAITRES DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DES HOPITAUX DE BORDEAUX

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ L'ÉPÉE

A MONSIEUR LE PROFESSEUR CASTAGNOU

PROFESSEUR DE TOXICOLOGIE ET HYGIÈNE APPLIQUÉE

Qui nous a grandement aidé pour ce travail.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR CREYX

PROFESSEUR DE CLINIQUE MÉDICALE

MÉDECIN DES HÔPITAUX

CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

CROIX DE GUERRE

OFFICIER DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE

Dont le père était un ami de mon grand-père paternel, qui nous a accueilli et conseillé à notre arrivée en Faculté.
Hommage respectueux.

A NOTRE PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR DERVILLÉE

PROFESSEUR DE MÉDECINE LÉGALE ET MÉDECINE DU TRAVAIL

OFFICIER D'ACADÉMIE

Qui a bien voulu présider notre thèse et qui nous a prodigué son enseignement et ses conseils pour mener à bien ce travail.
Hommage reconnaissant.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE L'HYGIÈNE ET DE LA PATHOLOGIE PROFESSIONNELLES DANS UNE MINE DE WOLFRAM

INTRODUCTION

« Nous ne possédons que des renseignements assez vagues sur la toxicité du tungstène et du molybdène », ainsi s'exprimait M. Tryphon-Karantassis dans un article publié en janvier 1925 par les *Annales de Médecine Légale.*

Depuis cette époque, déjà lointaine, la toxicité du tungstène a été mieux étudiée. L'année dernière, au cours de l'enseignement, sous la direction de M. le Professeur Dervillée, pour le Diplôme de Médecine du Travail de la Faculté mixte de Médecine et de Pharmacie de Bordeaux, nous avons osé soumettre à notre Maître notre désir de faire une thèse sur les maladies professionnelles et les accidents du travail dus à l'exploitation des mines de wolfram.

Nous profitons de cette introduction pour présenter l'expression de notre très grande reconnaissance et aussi de notre gratitude à M. le Professeur Dervillée, pour l'aide précieuse qu'il nous a apportée pour mener à bien ce modeste travail.

Comment cette idée nous était-elle venue ? Parce qu'à 14 kilomètres de l'endroit où notre père est médecin de campagne, se trouve une mine de wolfram en activité.

Au cours de nos visites d'études dans cette mine située à Puy-les-Vignes, commune de Saint-Léonard, nous avons toujours trouvé auprès de son Directeur, M. Gazu, auprès

du chef d'exploitation, M. Plainard, auprès des cadres, des travailleurs, le meilleur accueil, la plus grande compréhension et la plus grande aide pour faciliter notre travail.

Toute notre gratitude doit aussi s'exprimer à M. le Docteur Barrière, Maire de Saint-Léonard-de-Noblat, Conseiller Général, Médecin de la mine depuis plus de dix ans, qui avait été préparé à cette fonction par sa magnifique thèse sur la silicose, soutenue à Paris, en 1934.

Sous la direction de M. Plainard ou sous la conduite de l'un de ses collaborateurs immédiats, nous sommes descendu près de vingt fois dans le fond. Nous avons ressenti l'appel de la mine. Le fond d'une mine en exploitation ne ressemble à aucun autre chantier de travail. Au total, nous avons vécu près de quatre-vingts heures la vie du « fond ».

Nous sommes passé d'un niveau à un autre par les échelles verticales du puits ou des cheminées; nous nous sommes traumatisé le crâne contre les collerettes des tuyaux de conduite d'eau et d'air sous pression. Nous avons vécu dans cette atmosphère humide si épuisante. Nous avons rampé pour passer dans certaines galeries obstruées par les tirs de mines. Nous avons été blanchi par la poussière de silice.

Pour finir ce chapitre, nous allons rappeler quelques notions chimiques sur le wolfram.

LE WOLFRAM

Le wolfram, ou wolframite, est un tungstate de fer et de manganèse. Il a été découvert en 1782. Bergmann reconnaît l'acide tungstique dans le wolfram et prépare l'acide tungstique, le métal et quelques-uns de ses composés.

La formule du wolfram : TuO_3 (Mn, Fe)O.

Les divers minerais du wolfram forment une série isomorphe qui peut varier depuis :

TuO_3 (FeO) jusqu'à TuO_3 (MnO).

S'il y a plus de 20 p. 100 de TuO_3 (MnO), c'est la hubnérite.

S'il y a plus de 20 p. 100 de TuO_3 (FeO), c'est la ferbérite.

Le wolfram est souvent associé aux minerais d'étain, parfois à la tourmaline.

La dureté du minerai est de 5,5.

La densité du minerai est de 7,5.

On trouve du wolfram en Chine : 4.500 tonnes en 1932, et en Asie, aux U. S. A., en Argentine et Bolivie; en Europe : Portugal principalement, puis en Espagne, Suède, Allemagne, France, U. R. S. S.

L'extraction du tungstène, à partir du wolfram, se fait en deux temps : en premier lieu, on prépare l'acide tungstique; puis, ensuite, on en extrait le minerai lui-même.

Dans la mine qui nous intéresse, le wolfram se trouve dans un brouillage quartzeux qui est limité par un mur de gneiss. En même temps que le wolfram, il y a du mispickel, des pyrites et même des galènes et du bismuth.

CHAPITRE PREMIER

VISITE DE LA MINE

I. — LE FOND

Dans un paysage très limousin, on est étonné de rencontrer un site minier; à l'ombre de la tour du treuil se trouvent les installations de surface sur lesquelles nous renviendrons plus tard.

Nous prenons place dans une benne; celle-ci, pour servir à la circulation du personnel, comporte des portes amovibles.

La descente est rapide (5 mètres à la seconde), elle s'accompagne de quelques bourdonnements d'oreilles; chez les sujets en état de pré-ébriété, la descente peut avoir deux effets : soit ébriété totale, sujet ivre-mort, soit un effet inverse.

Les câbles du treuil sont éprouvés à 30 tonnes, mais la charge moyenne des bennes est de 1.500 kg. à 2 tonnes. De plus, en cas de rupture, un système de freinage automatique se déclenche, c'est le parachute réglementaire. Un téléphone acoustique relie le conducteur du treuil à toutes les portes du puits. De plus, un système de signalisation lumineuse électrique, avec code spécial et légal, met en rapport le conducteur du treuil avec les encageurs.

De la cage d'extraction, qui sert en même temps, comme nous l'avons vu, à la circulation du personnel, la benne nous dépose à l'étage ou niveau voulu; la porte est ouverte par

l'encageur. Chaque niveau comprend : une salle de pompe, une salle de garage pour les wagonnets, une salle de repos pour le personnel, des galeries de roulage qui mènent aux chantiers d'avancement et aux chantiers d'abatage.

Chaque niveau est distant des autres de 30 mètres environ, ce qui fait que le treizième niveau en cours d'installation est aux environs de 300 mètres de profondeur. Le long des parois du puits courent des échelles métalliques dont la continuité est interrompue par un plateau tous les six mètres; également, dans le puits, se trouvent les conduites d'eau et d'air sous pression, et celles d'électricité.

Au fond, la température est constamment à 10° ; l'atmosphère est humide; conséquence à noter au passage, le travail au fond est très déshydratant.

Les galeries de roulage, hautes de 2 mètres en moyenne et larges de 1 m. 60, contiennent les rails des wagonnets, la conduite d'eau et d'air sous pression.

Nous allons étudier le travail du mineur, suivant qu'il se trouve dans un chantier d'avancement ou dans un chantier d'abatage.

A. — Chantier d'avancement

Le chantier d'avancement a pour but de préparer l'exploitation du minerai. Pour cela, on creuse des galeries qui permettent d'étudier la disposition du minerai.

Comment creuse-t-on ces galeries ? Le travail se fait en deux temps : si nous représentons la galerie comme une demi-ellipse, à peu près au niveau du foyer de celle-ci, on perce des trous de mine en triangle, de manière à ce qu'ils se rejoignent dans la profondeur de 1 mètre à 1 m. 50 en avant du plan d'attaque. Ces trous sont percés à l'aide de marteaux pneumatiques, ce sont le mineur et l'aide-mineur qui font ce travail (voir schémas 1 et 2).

Le boutefeu chargé du maniement des explosifs garnira ces trous de mine et fera exploser. Après cette première explosion, qui a eu pour but de préparer le « bouchon », le mineur et son aide perceront des trous de mine le long de

la courbe de l'ellipse, et un deuxième coup de mine donnera à la galerie son allure générale. Les coups de mine sont donnés à la fin des « postes » ou période de travail de huit heures. Les matériaux produits sont remontés au jour par les wagonnets.

Le mineur et l'aide-mineur attendent leur nouveau « poste », c'est-à-dire seize heures, avant de revenir sur leur lieu de travail.

Fig. 1.

Coupe de face
d'une galerie d'avancement.

● Trou de mine du « bouchon ».
o Trou de mine périphérique.

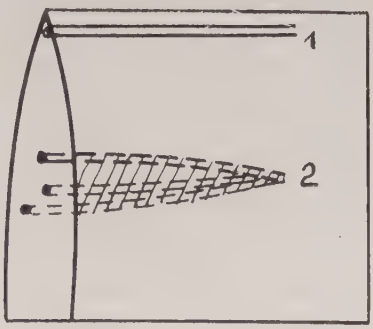

Fig. 2.

Profil d'une galerie d'avancement.

1, Trou de mine périphérique.
2, Sommet du « bouchon ».
Zone hachurée : « bouchon ».

En arrivant, ils commencent par laver soigneusement les parois et le sol de leur lieu de travail. Nous verrons pourquoi plus tard.

B. — Chantier d'abatage

Pour fixer les idées, prenons comme exemple un chantier d'abatage situé entre le dixième et le onzième niveau. Au-dessus du onzième niveau, et parallèlement à ses galeries, nous creuserons des galeries intermédiaires qui seront en communication, par des goulottes, avec le onzième. La zone d'abatage sera délimitée par des cheminées allant

du onzième au dixième niveau. L'abatage se fait toujours de bas en haut, pour plusieurs raisons : d'abord, on utilise, pour le déblaiement, la pesanteur; ensuite et surtout, cette exploitation rationnelle, dite encore reprise en *soustôt,* permet d'éviter les accidents de travail. En effet, dans ces

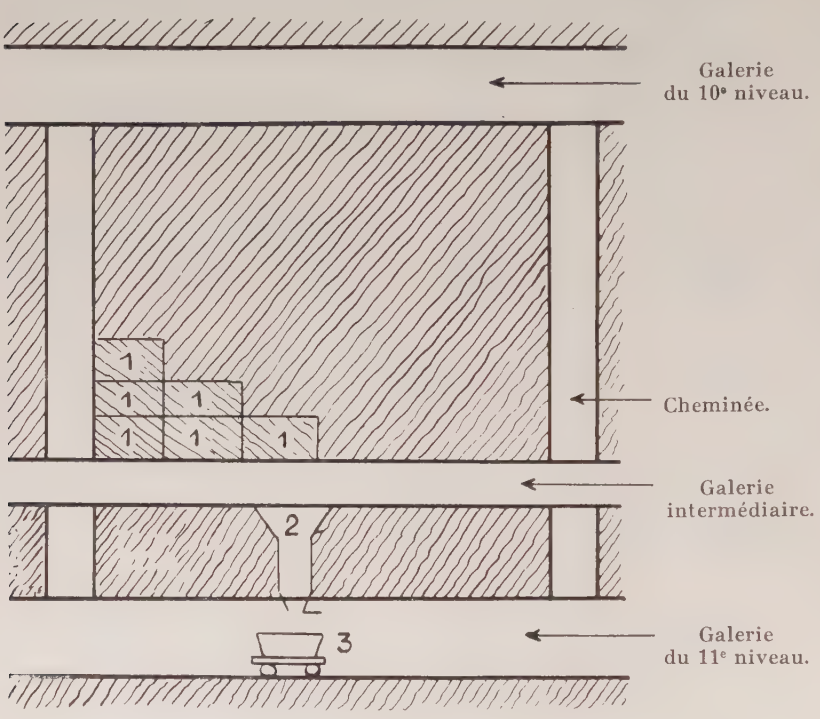

Fig. 3.

Abatage.

1, Zone successive d'abatage dans la reprise en soustôt.
2, Trémie.
3, Wagonnet.

explosions dirigées de bas en haut, les culots de mine non explosée se voient immédiatement après le lavage, alors que, dans le cas contraire, ils seraient noyés sous les remblais.

Donc, entre nos deux cheminées, et toujours en remontant, à coups de mine, nous découperons des tranches de

minerai, en laissant toutefois des piliers suffisamment solides pour assurer la constance de la mine.

Les cheminées ont un autre avantage, du point de vue de l'aération, mais nous y reviendrons plus tard.

Les remblais, recueillis dans des wagonnets par l'intermédiaire des goulottes, sont amenés, par les rouleurs, au puits d'où ils seront remontés à la surface. Les rouleurs sont en même temps déblayeurs quand il le faut, et alors chargent leur wagonnet à la pelle.

Le pourtour de la zone minéralisée est marqué à chaque niveau par une galerie appelée croiseur, dont un des bords est nettement constitué par la masse de gneiss qui limite le brouillage quartzeux. Dans de nombreux endroits, où le terrain est trop peu solide par lui-même, il faut boiser les galeries.

Si les étages supérieurs sont relativement secs, il n'en est pas de même des derniers niveaux. En effet, les galeries sont de véritables ruisseaux. Il faut des pompes très énergiques pour empêcher que les chantiers soient noyés. La production d'eau est d'environ 30 mètres cubes à l'heure. Cette eau, par suite de la présence des pyrites, est sulfureuse. Dans certaines galeries, les rails sont rongés en moins de trois mois.

Seuls, le puits et les diverses salles de chaque niveau sont éclairés à l'électricité. Partout ailleurs, les travailleurs du fond s'éclairent avec une lampe individuelle à acétylène; l'effet de cet éclairage, du point de vue visite de la mine, donne des impressions spélonculaires.

II. — VISITE RAPIDE DE LA SURFACE

Le traitement des matériaux recueillis au fond, pour en extraire le wolfram, se fait sur le « carreau ». D'abord, voyons la laverie. La matière première passe d'abord sur un tapis de triage qui permet d'éliminer, à la main, les matières stériles; ensuite, le produit va être concassé et broyé. Le résultat de ces deux opérations nous donne une espèce de

poussière uniforme contenant le wolfram et d'autres produits. Un premier triage va se faire à l'aide d'un classement par densités en milieu hydrique, à l'aide des tables de Wilfley, puis, après séchage, le restant de ces opérations est conduit à la séparation magnétique. Comme on peut le

Fig. 4.

Séparation magnétique.

voir sur la photo ci-jointe, descendant par une goulotte, le minerai passe sur un tapis roulant au-dessus duquel des électro-aimants tournent, attirant à eux le wolfram. Enfin, après une dernière opération, qui est le grillage dans les fours à réverbère, pour éliminer le mispickel restant, le wolfram est prêt à être livré à l'industrie.

CHAPITRE II

ÉTUDE DES POSTES DE TRAVAIL

Les vingt-quatre heures de la journée sont divisées en trois périodes de travail de huit heures chacune, appelées « postes ».

1° *Le mineur.* — Il reste sept heures quarante-cinq sur le lieu de son travail. Son outil de travail est le marteau perforateur pneumatique. Comme nous l'avons vu, celui-ci comporte une béquille pneumatique ou poussoir télescopique à air comprimé. Le mineur pousse le marteau, le guide, le tient en direction; il est certain que la béquille soulage notablement son effort. Pour la perforation en hauteur, dans les cheminées et dans certains chantiers d'abatage, le mineur emploie des perforatrices pneumatiques. L'injection d'eau diminue considérablement les poussières.

En général, le mineur travaille debout; il est aidé par l'aide-mineur qui, dans la mesure du possible, s'associe à lui en vue de diminuer l'intensité de son effort.

Quels sont les accidents de travail qui guettent le mineur et son aide ? Ils sont exposés à la rupture du foret, ce qui entraîne une chute s'accompagnant en général de blessures superficielles; ils risquent également les éboulements.

Du point de vue maladies professionnelles, de tous les travailleurs de la mine, ce sont le mineur et son aide qui sont le plus exposés à l'atteinte de la silicose. Nous verrons,

dans un chapitre ultérieur, de nombreuses observations qui viendront malheureusement illustrer ce fait.

2° *Les rouleurs déblayeurs.* — Ils font, eux aussi, sept heures quarante-cinq de travail consécutif. Ils chargent les wagonnets puis les ramènent au puits en les poussant dans les galeries. Du point de vue accidents de travail, ceux-ci sont banaux et très peu fréquents : ce sont des mains coincées entre les wagons et les parois, des pieds écrasés, etc.

Toutefois, un accident de travail un peu spécial a été observé chez ces travailleurs : les remblais sont arrosés, et il se forme à la surface une pellicule humide imperméable aux gaz. Assez fréquemment, les gaz toxiques de l'explosion sont enfermés sous cette pellicule, et quand les déblayeurs attaquent au pic et à la pelle, il se produit des émanations de gaz toxique qui peuvent les incommoder. Quelquefois même ces manifestations pathologiques peuvent aller jusqu'à l'évanouissement. Cette atteinte par les gaz toxiques est très brutale : le sujet tombe, il faut alors l'amener dans une zone très aérée, et en général il présente pendant quelque temps une céphalée en casque, très violente, et des nausées s'accompagnant même de vomissements. En principe, l'emploi d'explosifs dits « suroxydés » diminue ces dangers.

3° *Le boutefeu.* — C'est un travailleur spécialisé par mesure de sécurité, mais cette spécialisation n'est pas obligatoire légalement. Le tir à mèche ne comporte pas plus de quatre coups de mine; le boutefeu doit se retirer derrière un ou deux angles morts. La perception auditive permet difficilement de distinguer la détonation de plus de quatre coups. Si le coup rate, il faut attendre vingt-quatre heures avant de revenir sur le chantier. Le débourrage est interdit, il faut percer un deuxième trou de mine à plus de 20 centimètres du premier. Si le coup fait canon ou s'il reste un culot, il ne faut jamais reforer dans le premier trou, car il y aurait danger d'explosion. Evidemment, le boutefeu met,

au fond du trou, la charge; puis, vers l'extérieur, l'amorce, et, enfin, une bourre. La bourre idéale, quand le trou de mine est incliné, est constituée par de l'eau.

Les accidents du travail du boutefeu sont sans intérêt, car ils sont banaux. Du point de vue maladies professionnelles, les boutefeux sont moins exposés au danger de la silicose, d'abord parce que, quand ils opèrent, les poussières ont considérablement diminué et, ensuite, parce qu'ils restent relativement peu de temps dans les régions empoussiérées.

4° *Les boiseurs.* — Ils risquent les accidents du travail dus aux éboulements, surtout s'il y a des cloches; également, ils sont sujets à tous les accidents de travail des charpentiers.

5° *Les pompiers.* — Le poste de pompier est de tout repos du point de vue physique; il nécessite par contre une attention constamment soutenue, il peut être occupé par un invalide du travail. Aucun danger de silicose.

6° *Les encageurs.* — Leur travail consiste à ouvrir les portes du puits et à rouler les wagons jusque dans les bennes. Aucun danger de maladies professionnelles, très peu de risques d'accidents du travail, surtout parce qu'ils travaillent à la lumière électrique.

7° *Les travailleurs de la surface.* — Sur le carreau, les principales opérations sont : le concassage à l'air libre, donc aucun danger de poussières; de même au cours du classement qui se fait par densités en milieu hydrique; puis, après séchage, la séparation magnétique.

Notons au passage que la séparation magnétique a été tenue pendant huit ans par un ouvrier minoré physique qui avait eu antérieurement une fracture du bras. L'interrogatoire sérieux et l'examen de ce travailleur n'ont permis de détecter chez lui aucun symptôme spécial. Concluons donc, pour le moment, que le wolfram ne présente par

lui-même aucune toxicité intrinsèque, ou alors que ses poussières sont tellement lourdes qu'elles ne sont pas dangereuses.

Après la séparation magnétique il y a, comme nous l'avons vu plus haut, le grillage dans un four à réverbère pour l'élimination du mispickel. Ce four est ouvert toutes les demi-heures pour un brassage. Son ouverture est surmontée d'une hotte faisant appel d'air pour éliminer les dangers d'arsenicisme. De fait, un ouvrier placé à ce poste y est resté deux ans sans une seule journée d'interruption; relevé sur sa demande, il continue à travailler à la mine. Il ne se plaint de rien, et nous n'avons pu constater chez lui aucun signe clinique d'arsenicisme.

CHAPITRE III

HYGIÈNE GÉNÉRALE DU TRAVAIL

Nous envisagerons, par ordre d'importance, plusieurs paragraphes :

Les poussières. Lutte contre les poussières;
L'aération;
L'éclairement;
Les eaux;
La lutte contre les conditions défectueuses du travail.

I. — LES POUSSIÈRES. LUTTE CONTRE LES POUSSIÈRES

Le marteau pneumatique du mineur est générateur de poussières; l'explosion des coups de mine est génératrice de poussières. Comme nous l'avons vu, le wolfram se trouve dans un brouillage quartzeux, et la zone minéralisée est limitée par un mur de gneiss. Donc, les poussières que nous avons à étudier sont riches en silice.

Une analyse chimique de quantités égales en poids de poussières prélevées dans le croiseur I (galerie de roulage), dans le filon III (zone d'abatage) et dans un atelier de surface a été pratiquée. Elle a donné les résultats suivants :

Analyse de trois échantillons de poussière de la mine.

Echantillon I pris dans le croiseur I.
Echantillon II recueilli dans le filon III.
Echantillon III recueilli à l'atelier Al (surface).

Attaque par fusion au CO_3Na_2.

	ÉCHANT. I	ÉCHANT. II	ÉCHANT. III	TOURMALINE	GNEISS
Silice totale	57,6	60,7	74,30	34	63,5
Oxydes totaux	31,2	30,5	15,6	51	26,9
Attaque à l'eau régale.					
Insoluble	82,6	75,0	83,8	100	81,3
Poids d'oxyde dans l'insoluble	238	164	80	51	15,1
Mica, Feldspath, Tourmaline	47,6	32,8	16	»	30,2

Résultats : échantillon I : 35 » p. 100 de quartz;
échantillon II : 42,2 p. 100 de quartz;
échantillon III : 67,8 p. 100 de quartz.

Observations

Sur 1.000 mg., la partie de gneiss insoluble dans les acides, et dans laquelle se trouve le quartz, est de 813 mg. Or, au microscope, la teneur en quartz du gneiss paraît être voisine de 50 p. 100. Il reste donc, une fois enlevé le quartz, un résidu de 313 mg. comprenant 151 mg. d'oxyde, c'est-à-dire 50 p. 100. C'est également la proportion des oxydes entrant dans la composition. Par conséquent, en prenant le résidu inattaqué par les acides, obtenu sur les différents échantillons et qui est composé également de tourmaline, quartz et une partie de gneiss inattaquable, il suffit de retrancher du poids total le double du poids d'oxyde pour obtenir le poids du quartz. L'observation microscopique permet d'apprécier approximativement la quantité de tourmaline et d'obtenir ainsi, par différence, la partie insoluble correspondant au gneiss et, donc, le gneiss lui-même.

On voit ainsi que, dans les deux échantillons provenant du fond (onzième niveau), la plus grosse partie du quartz paraît provenir du gneiss, la quantité de tourmaline étant

assez variable, alors que dans l'échantillon prélevé à l'atelier Al, la proportion de quartz seule est beaucoup plus élevée, ce qui n'a rien de surprenant, par suite de l'élimination, à cet atelier, d'une forte proportion de gneiss.

Du point de vue qui nous intéresse dans notre thèse, la silice proviendra donc du quartz libre, du quartz des granites et gneiss, du quartz du feldspath du gneiss, et de la silice de la tourmaline.

Après ce dosage chimique, nous nous sommes penché sur le problème suivant : comment mesurer la quantité de poussières par mètre cube d'air ?

Nous devons la solution à M. le Professeur Castagnou. Comme nous lui soumettions nos difficultés, dès qu'il eut appris que l'eau sous pression était distribuée à tous les lieux de travail de la mine, M. le Professeur Castagnou pensa à employer une « trompe à eau ». En effet, on peut calculer le débit d'air en fonction de la pression de l'eau.

Mais il fallait filtrer cet air pour en recueillir les poussières. Cette question fut également résolue par M. le Professeur Castagnou. Après avoir essayé divers dispositifs basés sur des toiles métalliques très fines, nous nous sommes rabattu sur une toile spécialement confectionnée pour les filtres-époussiéreurs des aspirateurs ménagers.

Nous avons adapté à notre trompe à eau un flexible en caoutchouc dont l'autre extrémité était abouchée à un entonnoir de verre à col étroit et long. Cet entonnoir était obstrué par un bouchon composé d'une petite masse de coton hydrophile enfermée dans un morceau de la toile spéciale.

Muni de cet appareillage, nous sommes descendu une nouvelle fois dans la mine.

Cette descente nous fut très pénible : bourdonnements d'oreilles très accentués, soif d'air. De telle manière que, après deux prélèvements, nous avons été obligé de remonter à la surface. C'est la première fois que nous avons ressenti cet effet.

Fig. 5.

Poussières recueillies après dix minutes de minage à sec.

Nous nous sommes rendu au dixième niveau, dans un centre d'abatage dont nous publions la photographie prise à la poudre éclairante. Quand nous sommes parvenu sur ce lieu de travail, le mineur et son aide-mineur œuvraient depuis trois heures et demie.

Nous avons fait un premier prélèvement. Pour ce faire, nous avons branché le tuyau d'eau d'un marteau pneumatique, à la pression de 3 kg. 500, sur notre trompe à eau, et nous avons opéré pendant dix minutes. Pendant ce temps,

2 mètres cubes d'air ont été filtrés et ont laissé 2/10e de milligramme de poussières anhydres. Prélèvement fait en dehors de tout travail au marteau.

Fig. 6.

Le mineur, muni de sa lampe individuelle, montre le filon de wolfram au milieu du brouillage quartzeux.

Photo prise à la poudre éclairante, au dixième niveau, soit à près de 300 mètres de profondeur.

Puis, sur notre demande et exceptionnellement, le mineur a miné à sec pendant une nouvelle période de dix minutes. Immédiatement, l'atmosphère du fond s'est obscurcie et les poussières étaient visibles en suspension dans l'air avec une densité toujours croissante. Nos vêtements étaient recouverts de poussières blanches; nous en avions dans les narines, par la respiration, et dès que, en dépit du bruit assourdissant du marteau pneumatique, nous voulions

parler, notre bouche s'emplissait de ces poussières.

En dix minutes, nous avons recueilli 3,8 milligrammes de poussières anhydres.

Comparant les deux chiffres : dans 2 mètres cubes, avec injection d'eau : 0,2 milligramme; sans injection d'eau : 3,8 milligrammes, nous voyons que l'injection d'eau diminue dix-neuf fois le taux des poussières par mètre cube.

Au microscope, nous avons pu voir des cristaux de quartz et quelques cristaux trixagonaux ressemblant organalytiquement au silico-aluminate de glucinium.

A la lueur de ces chiffres, nous pouvons maintenant parler de la lutte contre ces poussières. Contrairement à l'opinion émise il y a quelques années, nous pensons que l'injection d'eau est un moyen extrêmement efficace de lutte contre les poussières.

De plus, l'eau qui passe dans un trou pratiqué au milieu du foret arrive au point d'attaque sur la roche. Cette eau ramène avec elle les poussières du fond du trou de mine.

Les explosions des mines, en plus des gaz toxiques qu'elles produisent, et qui sont éliminés par une bonne aération, provoquent des poussières en grande quantité. Pour éliminer celles-ci et ceux-là, la première précaution est d'attendre suffisamment de temps avant de revenir sur les lieux de l'explosion, puis d'arroser le sol et les parois de manière à humidifier ces poussières et à faciliter leur chute. Toutefois, cette humidification a quelquefois un inconvénient : c'est d'enfermer sous une gangue humide, imperméable à l'air, les gaz des explosions restant dans les déblais, d'où risque d'intoxication par ces gaz pour les déblayeurs.

II. — L'AÉRATION

Une bonne aération est très nécessaire, pour plusieurs raisons :

1° Pour éliminer les gaz toxiques dus aux explosifs;

2° Pour empêcher que le degré hygrométrique ne dépasse des limites normales.

L'aération sera : double aération naturelle, aération artificielle.

L'aération naturelle

Elle est obtenue par les différences de pression atmosphérique entre les différents niveaux. Cette différence est utilisée par les cheminées dont nous avons parlé à propos de l'abatage. D'autre part, un système d'aération naturelle s'établit entre les deux sorties de la mine : première sortie, au niveau du puits Giraud; deuxième sortie, par une galerie située à la hauteur du cinquième niveau, qui sort à flanc de coteau, dans le « Ravin du Repaire ». Ces deux sorties sont soumises à des différences d'éclairement solaire et à des ventilations différentes. De même, la pression atmosphérique au niveau de ces deux orifices est différente. Il y a un tel appel d'air que les pompes ont gelé à 112 mètres de profondeur. Tout un système de portes très hermétiques peut, à la demande, modifier l'aération de telle ou telle partie de la mine.

L'aération artificielle

Ventilateurs à air comprimé ou électriques. Ces ventilateurs sont, soit à pose fixe, dans les endroits où la ventilation est insuffisante (en effet, il existe des points où les gaz se cantonnent sans qu'on puisse savoir pourquoi et qu'il faut ventiler énergiquement), soit à pose mobile, dans les avancements où on amène l'air comprimé par des flexibles; on les laisse souffler une heure de temps, après le tir, et une heure avant l'arrivée des déblayeurs.

III. — L'ÉCLAIREMENT

Electrique dans le puits, dans les salles de machines du fond et dans quelques croiseurs.

L'éclairement individuel se fait à l'aide d'une lampe à acétylène. Chaque charge donne une autonomie de six à sept heures, ce qui fait que, au moment de la pose qui marque le milieu de chaque poste, le travailleur est obligé de regarnir sa lampe.

La puissance paraît être voisine d'une soixantaine de watts, mais en pratique, il est rare que la lampe fonctionne à plein débit, car la lumière qu'elle donne est très crue. Aucune odeur d'acétylène ne se dégage de ces lampes. Elles sont d'ailleurs d'un type réglementaire.

IV. — LES EAUX

Acidifiées, comme nous le disions plus haut, par la présence de pyrites, ces eaux sont pompées au fond et renvoyées à la surface, dans des bassins de décantation. Le travail du fond a besoin d'une induction d'eau pure pour les marteaux pneumatiques et pour le lavage des galeries et des lieux de travail. La surface consomme beaucoup d'eau dans les divers temps de la laverie. En certains endroits, les infiltrations d'eau sont telles que les travailleurs doivent être revêtus de vêtements imperméables. Disons-le au passage, le port de bottes en caoutchouc est d'une nécessité absolue. Le travailleur doit éviter de mettre en contact ses yeux avec les eaux de la mine. Certains sujets, peut-être sensibilisés à ces eaux, présentent des manifestations cutanées érythémateuses, fugaces, par le contact de ces eaux.

V. — LUTTE CONTRE LES CONDITIONS DÉFECTUEUSES DE TRAVAIL

Cette lutte est plutôt du ressort du médico-social; néanmoins, nous signalerons au passage que les postes où le travail est le plus facile sont confiés à des minorés physiques et aussi à d'anciennes victimes d'accidents du travail.

CHAPITRE IV

RÉALISATIONS MÉDICO-SOCIALES

I. — RÉALISATIONS MÉDICALES

A. — Visite d'embauche

Une fiche médicale individuelle d'un modèle réglementaire est établie. Elle comporte les nom, prénoms, âge et date de naissance, la nature, la durée de l'emploi précédent puis la durée totale du travail à la mine, soit au fond, soit en surface. Du point de vue médical, elle comporte un résumé des antécédents personnels, un examen général avec poids, taille et musculature, un examen respiratoire, avec ampliation thoracique totale, débit respiratoire et capacité respiratoire au spiromètre. Elle réserve une place importante à l'étude des troubles subjectifs : fatigue, dyspnée, expectoration et hémoptysie; à l'aspect du thorax : inspection, palpation, percussion, auscultation; ainsi qu'à l'étude de l'expectoration et notamment la recherche des B. K. qui doit être négative au moment de l'entrée. De même, le nombre des pulsations et la tension artérielle seront mesurés concurremment avec une auscultation cardiaque et l'examen du système veineux des membres inférieurs. On procédera à une radiographie pulmonaire; d'autre part, tube digestif, foie, reins, etc. sont examinés rapidement, et les observations générales sont notées.

B. — Visite semestrielle

Tous les ouvriers sont convoqués tous les six mois pour passer une visite médicale. Celle-ci s'accompagne d'une radioscopie et éventuellement, s'il y a lieu, d'une radiographie.

C. — Poste de secours

Il existe un poste de secours tenu par deux anciens infirmiers militaires titulaires du caducée du Service de Santé Militaire.

II. — RÉALISATIONS SOCIALES

L'étude du poste de secours nous sert de transition entre les réalisations médicales et les réalisations sociales. Quelles sont celles-ci ? Notons d'abord que le délégué mineur remplit, par délégation de ses camarades, le rôle du Comité d'Hygiène et de Sécurité du travail. Sous peu, un nouveau vestiaire va être inauguré. Un vestiaire de mine ne peut comporter le double placard qui est d'usage dans les autres industries. En effet, quand le mineur remonte à la surface, ses vêtements sont humides, donc le vestiaire d'une mine doit pouvoir assurer le séchage des vêtements de travail pendant le repos de leur propriétaire. Dans le vestiaire que nous envisageons, les vêtements de travail sont suspendus à un porte-manteaux que l'on peut élever et maintenir dans sa position avec un crochetage et un cadenas individuel. Dans le même immeuble que ce vestiaire se trouve une installation de douches chaudes dont la chaudière assure en même temps au vestiaire une température uniforme avec une atmosphère sèche.

La mine met à la disposition des travailleurs du fond, des vêtements de travail imperméables, des bleus, des bottes de caoutchouc indispensables, des chapeaux en toile imperméable, genre suroît, et des casques en liège pour certains postes de travail où le travailleur risque des chutes de pierrailles : par exemple, quand il travaille à la construction d'une cheminée.

Il existe, en plus, une cantine et un garage pour bicyclettes.

La construction d'une cité ouvrière est en pleine activité. Logements de deux pièces, logements de trois pièces et logements de célibataires. Ces logements comportent l'électricité, l'eau courante; la surface, l'éclairement et le cubage d'air de ces logements sont au delà des prescriptions édictées par l'hygiène publique. Séparés du logement, se trouvent des water individuels avec chasse d'eau générale automatique, ils sont collectés dans une fosse septique unique. Un lavoir recouvert et des jardins ouvriers complètent cette réalisation sociale.

Enfin, et il faut en parler, dans le fond de la mine, des feuillées sont aménagées, la cuve en est vidée tous les huit jours et arrosée d'un désinfectant tous les jours.

CHAPITRE V

ÉTUDE DE QUELQUES FICHES MÉDICALES PARTICULIÈREMENT INTÉRESSANTES

Nous devons à l'amabilité de M. le Docteur Barrière d'avoir pu consulter librement le fichier médical de cette entreprise; nous nous sommes permis d'en retirer quelques observations que nous présentons maintenant, de malades indemnisés pour silicose.

Observation I

M. L... (Roger), trente-quatre ans.

Antécédents : travaille de 1926 à 1939 dans une usine de porcelaine. Soldat de 1939 à 1940; entre, le 10 octobre 1940, à la mine de Puy-les-Vignes.

Manœuvre au fond, du 10 octobre 1940 au 31 août 1941.

Aide-mineur, du 1er septembre 1941 au 30 septembre 1943.

Manœuvre au fond, du 1er octobre 1943 au 30 novembre 1944.

Aide-mineur, du 1er décembre 1944 au 31 octobre 1945.

Aide-boiseur, du 1er décembre 1945 au 2 septembre 1946.

A ce jour, il a quitté l'exploitation.

Examen général de M. L..., au début :

Cœur normal; pouls : 88; T. A. : 13 - 7.

Poumons : aucun signe audible.

Tube digestif et reins : rien à signaler.

Aspect général : robuste. Poids : 70 kilogrammes.

Recherche de B. K. : négative.

En 1946, le malade se plaignait de dyspnée d'effort, d'amai-

grissement, etc. Diagnostic fut posé de silicose pseudo-tumorale. Recherche des B. K. constamment négative, même après homogénéisation; une radiographie en date du 24 juillet 1946 montre trois choses :

a) Une accentuation de la trame;

b) Au niveau du septième espace intercostal droit, sur la ligne mammaire, présence d'une image pseudo-tumorale arrondie, homogène, de la dimension d'une pièce de 2 francs;

c) Hile droit et gauche chargés.

Une deuxième radiographie, appliquée le 9 septembre 1946, montre que l'image pseudo-tumorale aurait diminué de volume : pièce de 1 franc, et aussi la constance des autres signes observés.

Observation II

M. D... (Louis), trente-trois ans.

Antécédents : de 1926 à 1936, employé dans une briquetterie; de 1936 à 1939, carrier.

Entre à la mine le 30 octobre 1939.

Mineur, du 30 octobre 1939 au 28 février 1946.

Boutefeu à partir du 1er mars 1946.

Examen général du début : rien à signaler.

Au mois d'août 1947, il se plaint d'une dyspnée d'effort, avec un cœur normal, une T. A. à 13 - 8, un aspect général passable et 60 kilogrammes. La radiographie, faite le 26 juillet 1946, montre une légère tramite, quelques images en mie de pain, simulant quelque peu une granulite, et quelques ganglions hilaires droits et gauches.

Observation III

M. L... (Stanislas), trente ans.

Antécédents : manœuvre.

Entre à la mine le 27 septembre 1940.

Manœuvre au fond, jusqu'au 21 décembre 1941.

Aide-mineur et mineur, du 1er janvier 1941 à ce jour.

Examen général du début : rien à signaler. 74 kilogrammes.

En juillet 1946, vient la visite, on trouve un léger emphisème cliniquement, et radiologiquement, une accentuation de la trame.

En 1948, le 16 avril, il accuse une forte dyspnée s'accompagnant de fatigue, mais il pèse 76 kilogrammes, pour 1 m. 71, et nous n'avons pas pu nous procurer le cliché fait à cette période.

Observation IV

M. T... (Pierre), quarante-deux ans.

Antécédents : cultivateur.

Entré à la mine en novembre 1938.

Manœuvre au jour, du 25 novembre 1938 au 30 septembre 1939.

Aide-boiseur, du 1er octobre 1939 au 30 octobre 1939.

Aide-mineur, du 1er novembre 1939 au 31 janvier 1940.

Aide-boiseur, du 1er février 1940 au 30 novembre 1940.

Aide-mineur, du 1er décembre 1940 au 31 janvier 1942.

Mineur, du 1er février 1942 au 30 novembre 1943.

Manœuvre au fond, du 1er décembre 1943 au 31 décembre 1943.

Forgeron au fond, du 1er janvier 1944 au 31 mars 1944.

Boutefeu, du 1er avril 1944 au 31 décembre 1945.

Manœuvre au fond, du 1er janvier 1946 au 31 juillet 1946.

Lampiste depuis le 1er août 1946.

Examen général du début : rien à signaler.

En 1946, se plaint d'une dyspnée très intense, même au repos.

L'examen montre une tachicardie à 98, une T. A. à 11,5 - 7. Par ailleurs, rien à signaler, un état général mauvais et une recherche de B. K. constamment négative.

Une radiographie, pratiquée le 6 septembre 1946, est particulièrement intéressante : elle montre des images polymorphes et non systématisées, s'étendant sur les deux plages pulmonaires; on y décèle, cependant, des nodules, notamment à la hauteur de la cinquième côte, à droite. Le tout évoquant assez bien une image de pyosclérose; si elle était unilatérale, cette image pourrait évoquer l'idée d'un vieil abcès du poumon mal soigné.

Il faut bien remarquer que cette image radiologique classerait M. T... (Pierre) dans la catégorie 3, au moins, de la silicose, ce qui est difficilement compatible avec une survie de près de trois ans depuis cette radiographie.

Notons que M. T... (Pierre) a miné à sec pendant deux ans,

Observation V

M. G. (Jean), quarante ans.
Antécédents : cultivateur.
Entre à la mine le 15 mars 1938.
Manœuvre au fond, du 15 mars 1938 au 30 juin 1939.
Aide-mineur, du 1er juillet 1939 au 1er septembre 1939.
Mobilisé du 1er septembre 1939 au 1er mars 1940.
Mineur, du 1er mars 1940 au 31 décembre 1942.
Boutefeu, du 1er janvier 1943 au 1er juin 1944.
Chef de poste depuis.
Examen général du début : rien à signaler.

En 1946, il se plaint de dyspnée d'effort, il a un aspect général passable, une T. A. à 13 - 8 et un peu de tachicardie.

Une radio, pratiquée à cette date, montre un semis d'images micro-nodulaires, sur les deux plages, particulièrement au niveau des deux lobes inférieurs. Cette image radiologique, datée du 30 juillet 1946, évoque assez bien une silicose au stade 2 environ.

Observation VI

M. B... (Pierre), trente-cinq ans.
Antécédents : cuisinier.
Entre à la mine de Puy-les-Vignes, en octobre 1939.
Manœuvre au fond, du 12 octobre 1939 au 28 février 1940.
Aide-mineur, du 1er mars 1940 au 20 avril 1940.
Sorti le 20 avril 1940. Rentre le 8 septembre 1940.
Aide-mineur, du 8 septembre 1940 au 7 octobre 1940.
Sorti le 7 octobre 1940. Rentré le 18 novembre 1940.
Aide-mineur, du 18 novembre 1940 au 30 juillet 1943.
Manœuvre au fond, du 1er octobre 1943 au 8 juin 1944.
Mobilisé aux F. F. I., du 8 juin 1944 au 1er mars 1945.
Aide-mineur, du 1er mars 1945 au 31 juillet 1945.
Mineur, du 1er septembre 1945 au 28 février 1946.
Manœuvre au fond, du 1er mars 1946 à fin 1947.
Examen général du début : rien à signaler.

Au mois de juillet 1947, se plaint d'une dyspnée légère, une tension artérielle à 14 - 9, un cœur normal, un aspect général

passable avec, en plus, une insuffisance hépatique uniquement décelable.

Une radio, pratiquée le 26 juillet 1946, montre une légère tramite avec des hiles un peu chargés.

Notons au passage que M. B... (Pierre) a miné à sec pendant trois ans et demi, et que l'on peut dire qu'il y a disproportion entre ce fait d'avoir miné à sec aussi longtemps et le peu d'intensité des signes cliniques et radiologiques.

Observation VII

M. N... (Jacques), trente-huit ans.
Antécédents : cultivateur.
Travaille en usine, de 1936 à 1939.
Entre à la mine de Puy-les-Vignes, le 17 juin 1939.
Manœuvre au fond, du 18 août 1939 au 31 décembre 1939.
Aide-mineur, du 1er janvier 1940 au 12 avril 1940.
Mobilisé depuis avril 1940 jusqu'au 16 août 1940.
Manœuvre au fond, du 16 août 1940 au 30 septembre 1940.
Aide-mineur, du 1er octobre 1940 au 31 décembre 1940.
Mineur, du 1er janvier 1941 au 31 janvier 1944.
Manœuvre au fond, du 1er février 1944 au 28 février 1944.
Mineur, du 1er mars 1944 au 26 mai 1944.
Mobilisé aux F. F. I., du 26 mai 1944 au 19 mars 1945.
Mineur, du 19 mars 1945 au 30 mai 1946.
Boiseur, du 1er juin 1946 jusqu'à 1947.
Travaille maintenant à la surface.
Examen général du début : rien à signaler.

Se présente le 17 septembre 1946 avec une dyspnée s'accompagnant d'insuffisance respiratoire, un cœur normal, une T. A. à 13 - 7, un aspect général passable, et rien à signaler par ailleurs.

Une radiographie, pratiquée le même jour, montre un semis d'images micro-nodulaires réparties sur les deux champs pulmonaires, avec une pacification hilaire. Notons, de plus, une tache isolée pouvant ressembler à un infiltrat situé sous la clavicule droite.

Remarquons que M. N... (Jacques) a miné à sec pendant

six mois et que les signes cliniques et radiologiques qu'il présente n'ont rien de particulièrement alarmant.

Observation VIII

M. F... (Léon), quarante et un ans.
Antécédents : cultivateur. Porcelainier, de 1928 à 1939.
Entre à la mine le 17 mars 1941.

Fig. 7.

Radiographie de M. F... (Léon), obs. VIII, le 31 juillet 1946.

Manœuvre au fond, du 17 mars 1941 au 31 octobre 1941.
Aide-boiseur, du 1er novembre 1941 au 28 février 1942.
Aide-mineur, du 1er mars 1942 au 28 février 1943.
Mineur, du 1er mars 1943 au 31 mai 1946.
Boiseur à partir du 1er juin 1946.

Examen général du début : rien à signaler.

Le 31 juillet 1946, se plaint de dyspnée d'effort avec un cœur normal, une T. A. à 12 - 8, un aspect général robuste; rien à signaler par ailleurs.

Une première radiographie, pratiquée le 31 juillet 1946, montre un semis d'images micro-nodulaires réparties sur les deux plages.

Fig. 8.

Radiographie de M. F... (Léon), obs. VIII, le 28 octobre 1948.

Une deuxième radiographie, pratiquée le 28 octobre 1948, montre une aggravation nette des signes précédemment observés et, en plus, la possibilité d'une aortite.

Notons l'évolution particulièrement lente de cette silicose, puisque entre les deux radiographies distantes de plus de

deux ans, notre malade a été loin de brûler les étapes, comme il est classique de l'observer en pareille matière.

Observation IX

M. F... (François), quarante-sept ans.

Antécédents : cultivateur. Mineur aux mines de Cheni, de septembre 1927 à octobre 1937 (mines d'or).

Entre à la mine de Puy-les-Vignes, le 1er novembre 1937, comme chef de poste.

Examen général du début : rien à signaler.

Au mois d'août 1946, M. F... (François) se plaint de dyspnée d'effort. Les bruits d'un cœur tachicardique sont assourdis; T. A. à 15 - 9, aspect général robuste; par ailleurs, rien à signaler.

Une première radiographie, prise le 19 août 1946, montre des images micro-nodulaires sur les deux champs pulmonaires, particulièrement au niveau des deux lobes inférieurs. Sur le deuxième cliché, daté du 3 novembre 1948, on observe une aggravation lente de ces mêmes images qui, de micro-nodulaires, deviennent nodulaires. On a même l'impression d'une participation pleurale de contiguïté.

Remarquons, à propos de ce malade au contact avec les risques de silicose bien avant 1937 — puisque les magnifiques observations de silicose publiées dans sa thèse, par M. le Docteur Barrière, venaient de malades issus des mines de Cheni —, remarquons, disons-nous, une fois de plus, la lenteur du processus silicotique lorsqu'il évolue sur un sujet solide auparavant et lorsqu'il n'y a pas de surimpression tuberculeuse. Nous insistons sur le fait que nous sommes en présence d'un malade réellement, depuis vingt ans, au contact de la silicose, et nous regrettons que la première radiographie de lui que nous ayons pu consulter ne date que de 1946.

Observation X

M. M... (André), cinquante ans.

Antécédents. — 1913-1914 : mines de charbon; 1922-1928 : mines de charbon; 1928-1937 : cultivateur.

Entré à la mine le 15 mars 1937.

Mineur, du 15 mars 1937 au 23 avril 1943.

Blessé, du 24 avril 1943 au 1er janvier 1944.

Pompier, du 1er janvier 1944 à ce jour.

Examen général du début : rien à signaler.

Le 6 septembre 1946, il se plaint de dyspnée. L'examen pulmonaire ne montre aucun signe audible; le cœur est normal, T. A. à 13 - 5, aspect général robuste; par ailleurs, rien à signaler.

Une radiographie, pratiquée le dit jour, montre une légère accentuation de la trame avec quelques calcifications qui ne sont peut-être que des images d'anthracoses qu'on ne s'étonne pas de trouver chez un ancien mineur de charbon.

Sur une nouvelle radiographie, datée du 28 octobre 1948, on aperçoit ces mêmes images de calcification ou de pseudo-calcification, qui ne se sont pas modifiées, et une augmentation plus nette de la tramite déjà constatée.

Observation XI

M. M... (Paul), trente-huit ans.

Antécédents : cultivateur.

Entre à la mine le 28 août 1939.

Manœuvre au jour, du 28 août 1939 au 30 septembre 1939.

Manœuvre au fond, du 1er octobre 1939 au 31 décembre 1939.

Aide-boiseur, du 1er janvier 1940 au 15 avril 1940.

Mobilisé, du 16 avril 1940 au 30 août 1940.

Aide-boiseur, du 1er septembre 1940 au 31 décembre 1940.

Aide-mineur, du 1er janvier 1941 au 31 décembre 1941.

Mineur, du 1er janvier 1942 au 31 décembre 1945.

Manœuvre au fond, du 1er janvier 1946 au 30 mai 1946.

Manœuvre au jour, du 1er juin 1946 au 30 juin 1946.

Malade depuis.

Examen général du début : rien à signaler.

En juillet 1946, se plaint de dyspnée; l'examen montre une bronchite chronique, un cœur normal, pouls à 82, T. A. à 13 - 9, un aspect général passable et, par ailleurs, rien à signaler.

Une radiographie, en date du 6 septembre 1946, montre un semis micro-nodulaire au niveau du lobe inférieur droit et quelque peu sur le lobe moyen.

Observation XII

M. R... (Léonard), quarante ans.

Antécédents : cultivateur, puis papetier pendant quatre ans, puis tonnelier pendant trois ans.

Entre à la mine le 6 septembre 1937.

Manœuvre au fond, du 6 septembre 1937 au 1er septembre 1939.

Mineur, du 19 février 1940 au 31 août 1942.

Manœuvre au fond, du 1er septembre 1942 au 30 septembre 1942.

Aide-mineur, du 1er novembre 1942 au 30 novembre 1942.

Mineur, du 1er janvier 1943 au 30 mai 1946.

Boiseur, du 1er juin 1946 à ce jour.

Examen général du début : rien à signaler.

Au mois de septembre 1946, il se plaint de dyspnée d'effort; à l'examen, on lui trouve une tachicardie avec un pouls à 102, une T. A. à 13,5 - 9, un aspect général robuste, et rien à signaler par ailleurs.

Une radiographie, pratiquée le 17 septembre 1946, montre des petites images arrondies, bien limitées, faisant bien plus penser à des images de bronchectasie dans le lobe inférieur droit.

Observation XIII

M. G... (Quintino), quarante ans.

Antécédents : mines de charbon pendant treize ans.

Entre à la mine de Puy-les-Vignes le 1er octobre 1939.

Manœuvre au fond, du 11 octobre 1939 au 30 novembre 1939.

Mineur, du 1er décembre 1939 au 30 septembre 1943.

Mobilisé aux F. F. I., de septembre 1943 à juillet 1945.

Mineur, de juillet 1945 au 31 décembre 1945.

Manœuvre au fond, du 1er janvier 1946 au 31 janvier 1946.
Boutefeu, du 1er février 1946 au 31 mai 1946.
Mineur, du 1er juin 1946 au 15 juin 1946.
Sort le 15 juin 1946, reprend le 24 septembre 1946.
Mineur depuis cette date.
Examen général du début : rien à signaler.

Fig. 9.

Radiographie de M. G... (Quintino), obs. XIII, le 17 septembre 1946.

Au mois de septembre 1946, se plaint de dyspnée d'effort; par ailleurs, rien à signaler.

Une radiographie, pratiquée le 17 septembre 1946, montre un semis d'images nodulaires réparties uniformément sur les deux champs, de volumineuses adénopathies hilaires dominant à gauche.

Le 23 avril 1948, son état général est passable, il est fatigué, dyspnéique, l'auscultation pulmonaire montre une diminution du murmure vésiculaire avec une respiration soufflante. Pouls à 80, T. A. à 12 - 8, peu de changement sur une radiographie pratiquée le 23 avril 1948, sinon une aggravation des images précédemment rencontrées.

A noter, chez ce malade encore, la lenteur d'évolution de la silicose, et pourtant la première radiographie, datant de 1946, pouvait laisser supposer une évolution plus rapide.

DISCUSSION DE CES OBSERVATIONS

Nous venons de consulter un article de M. Pierre Bourgeois, Médecin de l'Hôpital Cochin, intitulé « Les Silicoses » et paru sous la rubrique « Clinique Pratique », du n° 10, du 6 février 1949, de *La Semaine des Hôpitaux*.

Dans la discussion que nous entreprenons maintenant, nous suivrons le plan proposé par l'auteur ci-dessus.

Comme l'auteur le dit, « la dyspnée, discrète au début, s'accentue progressivement, devient continue, empêchant tout travail et tout effort ». Il est certain que, dans les treize observations que nous présentons, la dyspnée est toujours le premier signe qui se soit manifesté. Notons que, dans l'observation XI, il y a un décalage complet entre l'apparition de la dyspnée et l'apparition des signes radiographiques.

Si nous classons nos images radiologiques suivant les trois aspects classiques, nous remarquons que M. L... Roger (observation I) se range dans la forme pseudo-tumorale. En effet, il présente une image arrondie, homogène, de la dimension d'une pièce de 2 francs, au niveau du septième espace intercostal droit, sur la ligne mammaire.

Beaucoup plus fréquente, d'après M. Pierre Bourgeois, la forme miliaire se rencontre aussi chez nous le plus habituellement. Nous la trouvons chez M. D... Louis (observation II), chez M. T... Pierre (observation IV), chez M. C... Jean (obser-

vation V), chez M. N... Jacques (observation VII), chez M. P... Léon (observation VIII), chez M. F... François (observation IX), nous la retrouvons chez M. M... Paul (observation XI) et, enfin, chez M. G... Quintino (observation XIII).

Quant à la troisième forme (forme réticulaire), considérée comme une forme de début, nous la retrouvons chez M. L... Roger (observation I), où elle coexiste avec une image pseudo-tumorale, chez M. L... Stanislas (observation III), chez M. B... Pierre (observation VI) et chez M. M... André (observation X).

Donc, sur treize observations, nous trouvons une forme tumorale, huit formes miliaires et quatre formes réticulaires.

Ce que nous trouvons chez M. R... Léonard (observation XII) est conforme également à ce qui suit et qui est pris à notre auteur : « Les lésions des bronches elles-mêmes arrivent à détruire le squelette bronchique ». Sur notre malade, nous voyons sur la radiographie des petites images arrondies, bien limitées dans le lobe inférieur droit, ressemblant à des images de bronchectasie.

L'évolution, dans nos treize observations, se fait régulière, sans régression. Toutefois, l'observation IV (M. T... Pierre, quarante-deux ans) nous permet de penser, avec MM. Fourestier et Marielle, qu'il existe des « formes tolérées » dans lesquelles la silicose et le silicotique semblent vivre en bonne intelligence.

Nous n'avons pas eu le loisir d'observer des formes aiguës ni des formes compliquées par un pneumothorax spontané. Notons également que tous les malades dont nous présentons les observations, s'ils sont porteurs des B. K., ne les expectorent pas; donc, nous ne sommes pas en présence, et heureusement pour les malades, de silico-tuberculose, tout au moins cliniquement et biologiquement décelable. Remarquons au passage que nous n'avons pas voulu faire un travail sur la silicose, mais que, par suite de la présence de cette redoutable affection parmi les mineurs de wolfram, nous avons été obligé d'en parler longuement.

CHAPITRE VI

PATHOLOGIE DU MINEUR DE WOLFRAM

Avant de nous rendre sur place dans la mine, nous avions consulté quelques auteurs ayant traité des dangers du tungstène. Parmi ceux-ci, un article M. Tryphon-Karantassis, publié dans le numéro de janvier 1925 des *Annales de Médecine Légale*, intitulé : « Sur la toxicité de composés du tungstène et du molybdène ».

Puis, dans les *Archives des Maladies professionnelles*, de mai 1939, un article de MM. Fabre et Kahane, de Paris, sur : « Etude toxicologique des principaux constituants des aciers spéciaux ».

M. Tryphon-Karantassis concluait, de son expérimentation sur le Chien et le Cobaye, que : « Les sels de tungstène et de molybdène paraissaient agir comme des poisons lents en amenant la mort par des phénomènes asphyxiques (après administration par voie digestive et par voie hypodermique).

« Toutefois, cette toxicité est peu élevée et correspond, par kilogramme de poids corporel du Cobaye, au poids de 0,55 g. per os et 0,45 g. en injection hypodermique. Toutefois, cette mort par asphyxie est précédée de phénomènes digestifs et nerveux ».

Pour Cérésa, le tungstène sodique agit chez le Lapin par voie centrale, déterminant une stimulation passagère ou non du vague; il attribue l'hypoglycémie à un blocage adréna-

lique probable, et le comportement des leucocytes à un état de choc hémoclasique.

C'est avec ces idées en tête que nous avons abordé notre travail. Mais, dès le premier contact avec le Docteur Barrière et avec ses travailleurs, nous avons tout de suite déchanté. Le wolfram est tellement lourd (densité 7,5) qu'il n'est pas dangereux. La preuve en est fournie par les tenants du poste de travail de la séparation magnétique qui n'ont jamais présenté un syndrome spécial.

Puis, quand nous avons entendu parler de mispickel, nous nous sommes dirigé vers la recherche de signes d'arsenicisme. Là encore nous n'avons rien trouvé; même le tenant du poste de travail du four à réverbère, pour le grillage du mispickel, ne présente aucun signe d'arsenicisme.

L'emploi des outils pneumatiques par les mineurs fut l'objet d'une étude attentive de notre part. Nous n'avons pas relevé de phénomènes vaso-moteurs, ni de troubles neuro-tendino-vasculaires, ni de lésion articulaire, encore mieux, ni nécrose du semi-lunaire, ni rétraction de l'aponévrose palmaire de Dupuytren.

Nous pensons que l'absence de signes pathologiques occasionnés par le marteau pneumatique est due, premièrement, à la présence du « pouvoir télescopique »; deuxièmement, au rythme assez lent des secousses et, troisièmement, à la direction plus favorable du foret, pour le mineur.

Toutefois, les mineurs se plaignent d'une diminution de l'acuité auditive, mais nous n'avons pas noté de surdité vraie.

Nous n'avons relevé aucun symptôme pouvant faire penser à la possibilité d'affections cutanées.

Enfin, malgré l'humidité du fond, il n'y a pas d'ankylostomiase, parce que les pyrites rendent les eaux acides et que l'ankylostome ne se développe pas en milieu acide.

Après ce long exposé négatif, qu'allons-nous opposer de positif ?

La statistique des journées de travail perdues par acci-

dents de travail, rapportées au total des journées de travail, n'a pas encore été dressée, mais il semble que lorsqu'elle le sera, cette statistique devra être favorable.

Il n'y a pas, semble-t-il, d'accidents de travail propres à ce type d'exploitation minière. Nous avons étudié, à propos de chaque poste de travail, les accidents possibles; nous n'y reviendrons pas.

Mais nous insisterons sur la silicose. La redoutable silicose vient assombrir singulièrement la pathologie du mineur de wolfram.

Nous avons longuement exposé treize observations de silicotiques indemnisés, mais nous avons insisté sur leurs différents emplois au fond. Certains ont miné à sec : par ignorance et, surtout, par appât du gain, car l'injection d'eau ralentit leur travail, cette bienfaisante injection d'eau qui vient noyer les poussières à leur point de formation, au point de diminuer dix-neuf fois leur quantité dans l'atmosphère.

La durée d'exposition est un facteur de silicose : aussi, un roulement judicieux fait-il, si les mineurs l'acceptent, alterner pour eux, dans le temps, des postes de travail plus ou moins exposés.

Toutefois, et le Docteur Barrière est formel sur ce point avec ses dix ans d'expérience de médecin de mine, l'injection d'eau est un progrès incroyable. Si nous avons pu peser les poussières, nous n'avons pas pu les compter comme l'ont fait les Américains : ceux-ci admettent comme dangereuse une exposition prolongée dans une concentration supérieure à 5 millions de particules par pied-cube. Mais un dixième de milligramme de poussière anhydre par mètre cube ne représente pas 135 millions de particules : chiffre limite (par conversion du pied cube en mètre cube), puisque d'après les Lillois, la tolérance est de 1 milligramme par mètre cube, ce qui représente 300 millions de particules. Il semble aussi que les travailleurs de cette mine victimes de la silicose auront une évolution différente suivant leurs anté-

cédents : limousins robustes et polonais résistants sauront mieux se défendre de la silicose et vivront en meilleure intelligence avec elle que certaines autres races.

Il est évident que l'élimination systématique de tous les candidats ayant un passé pulmonaire, même douteux, est une dure nécessité.

D'autre part, il faut éviter au silicotique et au pré-silicotique la possibilité de contage avec des bacillaires, car si la silicose est une maladie autonome, l'adjonction d'une infection tuberculeuse fait une silico-tuberculose : maladie des plus graves, de pronostic rapidement fatal.

Il ne semble pas que l'atmosphère humide du fond soit un agent facilitant la silicose, au contraire, car les particules humides sont plus facilement retenues par les voies aériennes supérieures. Dans cette mine, comme partout, nous le croyons, les facteurs essentiels de silicose sont : la richesse en silicose des poussières, leur finesse, l'intensité et la durée d'exposition.

CONCLUSIONS

L'enquête personnelle que nous avons menée en visitant à plusieurs reprises une mine de wolfram dans la région limousine nous a permis, en premier lieu, d'étudier le fonctionnement de cette mine en général et celui des différents postes de travail en particulier.

Nous avons été ainsi amené à préciser les conditions d'hygiène dans lesquelles le travail s'effectue. A cet effet, nous avons envisagé les problèmes suivants : facteur humidité, aération, éclairement et, surtout, les poussières qui sont en majeure partie constituées par de la silice.

Il nous a été possible, à l'aide d'une technique un peu spéciale, de déterminer le poids de ces poussières par mètre cube d'air.

L'étude des réalisations médico-sociales effectuées dans cette mine nous a conduit à envisager la pathologie professionnelle du mineur de wolfram.

Les accidents du travail sont relativement rares et n'ont rien de spécifique.

Parmi les maladies professionnelles, on ne relève aucune manifestation spéciale due au tungstène (le wolfram est un tungstate double de fer et de manganèse), ni à l'arsenic (présence de mispickel dans le brouillage quartzeux qui entoure le wolfram), ni d'ankylostomiase, ni de lésions en rapport avec le maniement des outils pneumatiques. Nous avons, par contre, relevé d'assez nombreux cas de silicose dont certains sont indemnisés. Cette silicose évolue d'une façon plutôt lente chez des sujets qui ont été exposés aux

poussières pendant un laps de temps s'échelonnant, suivant les cas, de sept à vingt années.

Nous tenons à souligner que, dans cette entreprise, le reclassement professionnel des minorés physiques reste une des préoccupations du personnel médical, ce qui permet d'affecter à des travaux relativement peu fatigants des sujets atteints, soit de mutilations plus ou moins graves, soit de formes peu évolutives de silicose, et auxquels les travaux du fond sont rigoureusement interdits.

SERMENT

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Reconnaissant envers mes Maîtres, je tiendrai leurs enfants et ceux de mes confrères pour des frères, et s'ils devaient apprendre la médecine ou recourir à mes soins, je les instruirais et les soignerais sans salaire ni engagement.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honoré à jamais parmi les hommes. Si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

Vu : *Le Doyen*,
G. PORTMANN.

Vu, bon à imprimer :
Le Président,
P. DERVILLÉE.

Vu et permis d'imprimer :
Bordeaux, le 7 Juin 1949.
Le Recteur,
A. MARCHAUD.

BIBLIOGRAPHIE

Archives de l'Institut de Médecine légale et de Médecine sociale de Lille, 2e trimestre 1938.

Archives de l'Institut de Médecine légale et de Médecine sociale de Lille, numéro spécial réservé à la Médecine du Travail, 1947.

Barrière. — Contribution à l'étude de la silicose pulmonaire. Thèse, Paris, 1934.

Bourgeois. — *Semaine des Hôpitaux,* 6 février 1949.

Cérésa. — *Archives des Maladies professionnelles de Médecine du Travail et de Sécurité Sociale,* n° 3, 1947.

Duvoir. — La prévention et la réparation des pneumoconiases. Imprimerie Nationale, 1941.

Fabre et Kahane. — *Archives des Maladies professionnelles,* mai 1939.

Traité de Chimie Minérale, t. 2, p. 75. Masson, éditeur.

Tryphon-Karantassis. — *Annales de Médecine légale,* janvier 1925.

TABLE DES MATIÈRES

Pages

Introduction 9

Chapitre premier. — Visite de la mine de wolfram 13
I. — Le fond 13
II. — Visite rapide de la surface 17

Chapitre II. — Etude des postes de travail 19

Chapitre III. — Hygiène générale du travail 23
I. — Les poussières. Lutte contre les poussières 23
II. — L'aération 28
III. — L'éclairement 29
IV. — Les eaux 30
V. — Lutte contre les conditions défectueuses de travail. 30

Chapitre IV. — Réalisations médico-sociales 31
I. — Réalisations médicales 31
II. — Réalisations sociales 32

Chapitre V. — Etude de quelques fiches médicales particulièrement intéressantes 34

Chapitre VI. — Pathologie du mineur de wolfram 47

Conclusions 51

Bibliographie 53

Bordeaux. — Imp. E. Drouillard, 3, place de la Victoire